

Получение, структура и диэлектрические свойства тонких пленок антисегнетоэлектрика $0.91\text{NaNbO}_3\text{-}0.09\text{SrZrO}_3$

А.В. Павленко^{1,2}, Д.В. Стрюков¹, В.Г. Смотрakov², И.П. Раевский², Н.В. Тер-Оганесян²

¹Южный научный центр РАН, 344006, Ростов-на-Дону, Россия

e-mail: tolik_260686@mail.ru

²НИИ физики, Южный федеральный университет, 344090, Ростов-на-Дону, Россия

Тонкие пленки антисегнетоэлектриков со структурой типа перовскита в настоящее время активно исследуются, что обусловлено перспективами их использования в устройствах хранения и накопления энергии [1]. Данная работа посвящена получению методом RF-катодного распыления гетероэпитаксиальных тонких пленок $0.91\text{NaNbO}_3\text{-}0.09\text{SrZrO}_3$ и исследованию их свойств.

Напыление пленок $0.91\text{NaNbO}_3\text{-}0.09\text{SrZrO}_3$ (NNSZ) и SrRuO_3 (SRO), используемого в качестве нижнего электрода при диэлектрических измерениях, осуществлялось на установке «Плазма 50 СЭ». В качестве подложки использовался монокристаллический MgO среза (001) толщиной 0.5 мм. Керамическая мишень $0.91\text{NaNbO}_3\text{-}0.09\text{SrZrO}_3$ диаметром 50 мм и толщиной 3 мм была получена с применением обычной керамической технологии из соответствующих оксидов ниобия и циркония, карбонатов стронция и натрия. Рентгендифракционные исследования осуществлялись на дифрактометре «ДРОН-4-07». Петли диэлектрического гистерезиса получали на TF Analyzer 2000.

На рисунке представлены результаты рентгендифракционного анализа двухслойной гетероструктуры NNSZ/SRO/MgO(001). Примесных фаз в гетероструктуре не выявлено. Эпитаксиальный рост слоёв был доказан ф-сканированием отражений (103) слоев NNSZ и SRO (слои гетероструктуры получены в соотношении полной параллельной ориентации с подложкой).

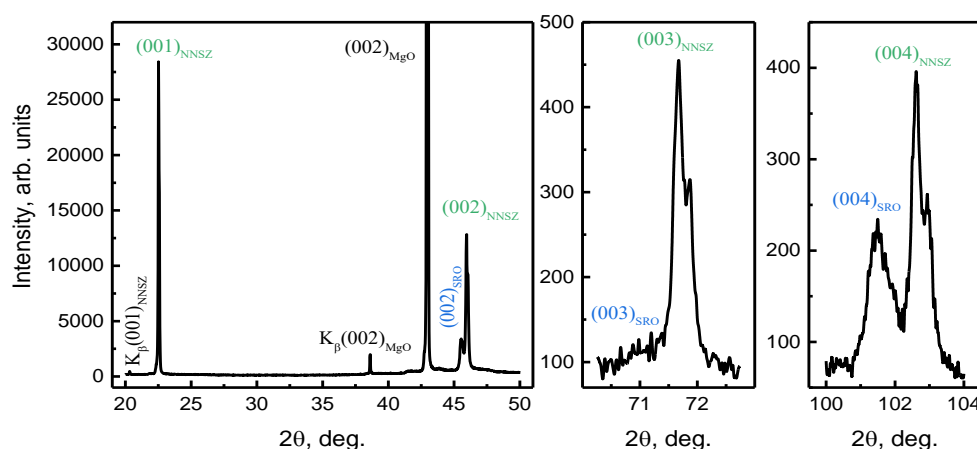


Рисунок 1. θ - 2θ рентгенограмма пленки $0.91\text{NaNbO}_3\text{-}0.09\text{SrZrO}_3/\text{SrRuO}_3/\text{MgO}(001)$.

Параметры элементарной ячейки в направлении нормали к поверхности подложки, $c_{\text{NNSZ}} = 3.948 \text{ \AA}$, $c_{\text{SRO}} = 3.980 \text{ \AA}$ с точностью до $\pm 0.001 \text{ \AA}$. В плоскости сопряжения параметры элементарной ячейки слоев NNSZ и SRO, не отличаются при повороте на угол $\varphi = 90^\circ$ и составляют $a_{\text{NNSZ}} = 3.93 \text{ \AA}$, $a_{\text{SRO}} = 3.95 \text{ \AA}$ с точностью до $\pm 0.01 \text{ \AA}$. При анализе диэлектрических характеристик установлено, что в твёрдом растворе NNSZ, в отличие от NaNbO_3 , антисегнетоэлектрическое состояние сохраняется, однако наблюдается существенное изменение температурно-частотных зависимостей комплексной диэлектрической проницаемости.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 19-12-00205.

1. Z. Lui, T. Lu, J. Ye, G. Wang, X. Dong, R. Withers, Y. Liu, *Adv. Mater. Technol.* **3**, 1800111 (2018).